

PENILAIAN PROSES PERAKITAN PRODUK SAKLAR DENGAN METODE QFD DI PT X

Akhmad Bajora Nasution¹, Rosnani Ginting², Ikhsan Siregar³

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155

Email: bajora_nasution@yahoo.co.id¹

Email: rosnani_usu@yahoo.co.id²

Email: ikhsan.siregar@usu.ac.id³

Abstrak. PT X adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi peralatan listrik, seperti saklar, sekring, dan stopkontak. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah adanya pemborosan waktu dan biaya dalam proses produksi saklar 805 karena penggunaan komponen perakitan yang tidak memiliki nilai tambah, berukuran kecil, dan mudah rusak. Hal tersebut dapat menyebabkan waktu perakitan menjadi lebih panjang, sehingga unit cost produk menjadi tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi penyebab terjadinya pemborosan waktu dan biaya dalam proses perakitan produk. Permasalahan ini dipecahkan dengan menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD). QFD digunakan untuk mendapatkan suatu matriks yang menghubungkan antara atribut proses perakitan dengan karakteristik teknis produk. Karakteristik teknis produk yang memiliki nilai tertinggi menunjukkan bahwa karakteristik teknis tersebut menjadi fokus permasalahan yang dihadapi perusahaan, sedangkan atribut proses perakitan yang memiliki nilai tertinggi merupakan hal-hal yang harus diperbaiki untuk mengatasi permasalahan yang ada. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kinerja karakteristik teknis yang memperoleh nilai tertinggi adalah karakteristik teknis waktu perakitan dengan nilai tingkat kesulitan 5, derajat kepentingan 27 serta perkiraan biaya 22 dan biaya perakitan dengan nilai tingkat kesulitan 5, derajat kepentingan 25 serta perkiraan biaya 23, sedangkan atribut proses perakitan yang memperoleh nilai relative weight tertinggi adalah variabel kaki part 805 mudah patah dengan nilai relative weight 16,538 dan komponen 8433, 8433 N, 805 A dan 3303 sebagai komponen penyusun saklar 805 perlu diselaraskan dengan nilai relative weight 16,318.

Kata Kunci: QFD, Produk Saklar, Rancangan Perbaikan

Abstract. PT X is manufacturing company which production the electrical appliances, such as switch, fuse, and stop contact. Problems that occur on company is the waste of time and cost in the production process of switch 805 because the use of assembly components that do not have value added, small, and easy to shred. It can cause assembly time to be longer so that the unit cost of products become high. The purpose of this research is to identify the causes of the occurrence of a waste of time and cost in the process of assembling product. This problem be solved by using the Quality Function Deployment (QFD) method. QFD used to get a matrix that connects between the attributes of assembly process and technical characteristics of the product. Technical characteristics of products that have the highest value shows that these technical characteristics are the focus of the problem faced by the company, while the attributes of assembly process that has the highest value are things that should be fixed to address existing problems. The result from this research showed that performances of the technical characteristics of the product that obtain the highest value is the technical characteristics of the assembly time with value of levels of difficulty is 5, degree of interest about 27, and cost estimates about 22, and assembly cost with value of levels of difficulty is 5, degree of interest about 25, and cost estimates about 23, while the assembly attribute that gain the highest relative weight is variable the feet part easily broken with value of relative weight about 16,538 and parts 8433, 8433N, 805 A and 3303 as compiler components of switch 805 need to align with value of relative weight about 16,318.

Keyword: QFD, Switch Product, Design Improvement

1. PENDAHULUAN

Produk saklar tipe 805 memiliki permintaan yang cukup tinggi di pasaran, yakni mencapai 6000 unit perbulan, namun perusahaan hanya mampu memenuhi sekitar 85 %. Hal ini disebabkan karena penggunaan komponen perakitan yang sebenarnya tidak diperlukan atau komponen yang tidak memiliki nilai tambah, berukuran kecil, dan mudah rusak. Penggunaan komponen-komponen tersebut mengakibatkan waktu perakitan menjadi lebih panjang sehingga *unit cost* produk menjadi tinggi.

Perusahaan menerapkan kebijakan subkontrak dalam perakitan produk untuk mengantisipasi hal ini. Pada satu sisi, kebijakan subkontrak dapat membantu perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar namun pada sisi lain, kebijakan subkontrak merupakan kegiatan yang menyebabkan biaya produksi meningkat karena adanya biaya tenaga kerja tambahan. Jika situasi ini terus berlangsung, pangsa pasar perusahaan dikhawatirkan akan turun karena ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar akibat dari adanya pemborosan waktu dan biaya produksi. Proses perakitan merupakan proses yang memakan waktu cukup besar dalam proses manufaktur sebesar 53% dari total waktu produksi, 22% dari biaya buruh dan secara keseluruhan 12 % dari biaya manufaktur (Vincent dan Filippo, 2005). Perencanaan yang tepat dan terintegrasi akan meningkatkan efisiensi penggunaan biaya dan waktu dalam proses perakitan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengidentifikasi terjadinya pemborosan waktu dan biaya yang dialami oleh perusahaan dalam proses produksi saklar 805.

Metode QFD digunakan untuk mendapatkan suatu matriks yang menghubungkan karakteristik teknis produk dengan atribut proses perakitan. Dalam penelitian ini metode QFD digunakan untuk menilai proses perakitan produk saklar 805 dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi selama proses perakitan. *House of Quality* (HOQ) merupakan sebuah alat dari QFD yang digunakan untuk menentukan batas-batas desain, menunjukkan hubungan antara kebutuhan responden dengan matriks untuk memuaskan kebutuhan responden serta menggambarkan fokus tim perancang untuk menghasilkan produk yang berkualitas (Boppana dan Azizi, 2009). Karakteristik teknis produk yang memiliki nilai tertinggi menunjukkan bahwa karakteristik teknis tersebut menjadi fokus permasalahan yang dihadapi perusahaan, sedangkan atribut proses perakitan yang memiliki nilai tertinggi merupakan hal-hal yang harus diperbaiki untuk mengatasi permasalahan yang ada. Penelitian ini penting dilakukan untuk menemukan

masalah yang terjadi dan hal-hal yang dapat diperbaiki dalam proses perakitan produk saklar 805 pada PT X.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT X yang berlokasi di Propinsi Sumatera Utara. PT X adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi peralatan listrik. Penelitian ini dilakukan dari bulan November 2012 sampai dengan Januari 2013.

Salah satu produk unggulan dari perusahaan adalah produk saklar. Saklar adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik yang memanfaatkan fungsi konduktor dalam hal ini kuningan sebagai penghantar arus listrik. Saklar yang dijadikan objek penelitian adalah jenis saklar kotak tipe 805. Objek penelitian yang diamati adalah proses perakitan produk saklar dari awal hingga akhir. Produk saklar tipe ini dipilih karena merupakan salah satu produk andalan perusahaan yang memiliki daya saing yang relatif tangguh di pasaran, sehingga masih sangat potensial untuk dikembangkan dalam pemenuhan permintaan pasar.

Penelitian didahului dengan penyebaran kuesioner kepada responden. Responden dalam penelitian ini adalah pekerja pada bagian perakitan yang berjumlah 12 orang. Teknik penarikan sampel adalah total *sampling* atau *complete enumeration* (Nazir, 2005). Total *sampling* adalah teknik *sampling* dimana keseluruhan populasi merangkap sebagai sampel penelitian. Untuk populasi berjumlah lebih kecil dari 100, semua anggota populasi dijadikan sampel (Arikunto, 2006). Hal ini dikarenakan dengan jumlah responden sebanyak 12 orang masih dalam jangkauan peneliti (Bungin, B, 2005) dan telah homogen dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Terdapat dua jenis kuesioner yang digunakan, yaitu kuesioner terbuka dan tertutup. Kuesioner terbuka digunakan sebagai survei awal untuk membantu penentuan atribut keinginan responden dalam perakitan produk saklar sedangkan kuesioner tertutup digunakan untuk mendapatkan nilai *customer requirement* (CR) yang akan digunakan pada QFD. Kuesioner tertutup digunakan dengan menggunakan skala *Likert*.

Kuesioner disusun berdasarkan atribut pertanyaan proses perakitan produk (Boothroy, dkk, 2002). Atribut pertanyaan dalam kuesioner merupakan bagian dari dua kategori proses perakitan secara manual, yaitu membawa manual (*manual handling*), dan menyatukan komponen ke komponen lain atau ke kelompok komponen (*manual insertion* dan *fastening*). Dalam kedua katagori proses tersebut ditemui banyak sekali hambatan dan kesulitan yang harus dikurangi atau dihilangkan pada saat proses manufaktur komponen (Yusri, 2008). Sehingga dengan menjadikan kriteria diatas menjadi atribut pertanyaan dalam kuesioner,

dapat diperoleh informasi tentang masalah dan kesulitan yang dihadapi saat perakitan produk saklar tipe 805.

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner terbuka didapatkan modus jawaban responden yang selanjutnya dijadikan pertanyaan dalam kuesioner tertutup. Dilakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap hasil jawaban kuesioner tertutup. Jika hasil dari pengujian telah menunjukkan bahwa data valid dan reliabel maka hasil dari kuesioner tertutup tersebut dijadikan sebagai data masukan pada *customer requirement* (CR) dalam QFD. Hasil dari penyebaran kuesioner ini adalah 15 variabel pada kuesioner tertutup dinyatakan valid dan reliabel setelah dilakukan pengujian validitas dengan menggunakan rumus *product moment* dan reliabilitas dengan menggunakan rumus *alpha cronbach*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan QFD

3.1.1. Penentuan *Customer Requirement*

Penentuan *customer requirement* (CR) bertujuan untuk mengetahui keinginan dan kebutuhan responden terhadap proses perakitan produk saklar tipe 805. Keinginan responden yang diperoleh dari kuesioner tertutup berupa atribut dalam proses perakitan produk yang akan disesuaikan dengan karakteristik teknis produk. Berdasarkan penyebaran kuesioner terbuka, modus untuk setiap atribut proses perakitan yang dijadikan *Customer Requirement* (CR) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Customer Requirement* (CR)

Manual Handling	Ukuran komponen penyusun produk berpengaruh pada proses perakitan
	Ketebalan <i>Part</i> 805 B tidak seragam mempersulit perakitan
	Berat komponen tidak berpengaruh
	<i>Part</i> 805 B menambah proses pengerjaan produk
	Kaki <i>part</i> 805 B mudah patah
	Kelicinan tidak berpengaruh
	Kelengketan tidak berpengaruh
	Perakitan menggunakan 2 tangan
	Perlu penggunaan alat bantu pegang
	Obeng angin sangat diperlukan
Manual Insertion dan Fastening	Obeng angin mudah digunakan
	Lokasi perakitan terjangkau
	Lokasi perakitan terlihat dengan jelas
	Komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303 perlu diselaraskan
	Kedalaman pemasukan komponen tidak berpengaruh

Tabel 1 menunjukkan terdapat dua kategori operasi, yaitu *manual handling* (proses membawa secara manual) dan *manual insertion* dan *fastening* (proses memasukan dan menyatukan komponen ke komponen lain atau ke kelompok komponen). Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner, terdapat beberapa atribut dari proses perakitan yang dinilai berpengaruh signifikan terhadap proses perakitan, antara lain ketebalan *part* 805 B tidak seragam sehingga mempersulit perakitan, *part* 805 B menambah proses pengerjaan produk, kaki *part* 805 B mudah patah dan komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303 perlu diselaraskan.

3.1.2. Penentuan Tingkat Kepentingan

Tingkat kepentingan (*relative importance*) menunjukkan penilaian konsumen terhadap keberadaan suatu variabel kebutuhan (Ronald G. Day. 1993). Berdasarkan hasil rekapitulasi diketahui bahwa dari 15 variabel produk terdapat tiga variabel yang dinilai "Sangat Setuju", 11 variabel yang dinilai "Setuju" dan hanya satu variabel yang dinilai "Netral" oleh responden.

3.1.3. Karakteristik Teknis Produk

Penentuan karakteristik teknis merupakan salah satu tahap penting dalam pembuatan QFD. Karakteristik teknis produk adalah sebagai berikut.

1. Waktu perakitan (*second*)
Waktu yang digunakan untuk merakit satu unit produk saklar 805. Waktu perakitan dihitung mulai dari proses perakitan awal hingga akhir.
2. Efisiensi Desain (%)
Tingkat efisiensi perakitan yang berhubungan dengan waktu perakitan (*assembly time*) dan banyaknya jumlah *part*/komponen minimum yang digunakan untuk menyusun setiap unit produk saklar 805.
3. Jumlah Komponen (Unit)
Banyaknya *part*/komponen yang digunakan untuk menyusun setiap unit produk saklar 805 yang berhubungan dengan efisiensi desain, biaya, dan waktu perakitan yang dibutuhkan.
4. Biaya Perakitan (Rp)
Biaya yang digunakan untuk merakit produk saklar 805.
5. Ukuran Komponen (mm)
Ukuran komponen yang digunakan dalam proses perakitan saklar 805
6. Kekuatan Bahan (Pa)
Kemampuan bahan komponen saklar tipe 805 untuk menahan tegangan tanpa kerusakan pada saat proses perakitan.

3.1.4. Penentuan *Relation Matrix*

Penentuan *Relation Matrix* dilakukan untuk menetapkan tingkat hubungan antara *customer requirement* (CR) dan karakteristik teknis produk. Tingkat hubungan yang dimaksud dimulai dari skala kuat, sedang, lemah, dan tidak berhubungan sama sekali. Penilaian yang diberikan akan berdasarkan aturan :

1. Nilai 9 : menunjukkan hubungan yang kuat
2. Nilai 3 : menunjukkan hubungan yang sedang
2. Nilai 1 : menunjukkan hubungan yang lemah
4. Nilai 0 : menunjukkan tidak ada hubungan

3.1.5. Matriks Variabel Produk terhadap Sales Point

Sales point adalah kontribusi suatu *customer requirement* terhadap daya jual produk di pasaran. Dalam menetapkan nilai *sales point*, digunakan tiga skala sebagai acuan pemberian nilai (Lou Cohen, 1995), yakni :

1. 1,0 : jika variabel tersebut tidak terlalu berpengaruh bagi peningkatan keuntungan perusahaan.
2. 1,2 : jika variabel tersebut dipenuhi maka akan berpengaruh bagi peningkatan keuntungan perusahaan.
3. 1,5: jika variabel tersebut bisa dipenuhi maka sangat berpengaruh bagi peningkatan keuntungan perusahaan.

Berdasarkan penentuan nilai *sales point*, diketahui bahwa dari 15 variabel produk terdapat tiga yang dinilai "berpengaruh", empat yang dinilai "sangat berpengaruh" dan delapan lainnya dinilai "tidak berpengaruh" oleh responden.

3.1.6. Matriks Importance Weight dan Relative Weight

Importance Weight menunjukkan total tingkat kepentingan responden terhadap suatu atribut proses perakitan sedangkan *relative weight* menunjukan nilai bobot kepentingan *relative* terhadap atribut proses perakitan lainnya. Nilai *importance weight* dan *relative weight* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Importance dan Relative Weight

Variabel Perakitan	Importance Weight	Relative Weight
1	99	10,915
2	96	10,584
3	20	2,205
4	96	10,584
5	150	16,538
6	8	0,882
7	8	0,882
8	24	2,646
9	50	5,513
10	24	2,646

11	24	2,646
12	88	9,702
13	52	5,733
14	148	16,318
15	20	2,205

Berdasarkan Tabel 2 ditunjukkan bahwa atribut proses perakitan yang memiliki *relative weight* tertinggi adalah pada variabel kaki *part* 805 mudah patah serta komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303 perlu diselaraskan. Jika dilakukan perbaikan pada atribut variabel kaki *part* 805 mudah patah serta komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303 perlu diselaraskan, maka dapat memperbaiki proses perakitan sehingga mengurangi waktu perakitan produk.

3.1.7. Matriks Ukuran Kinerja Proses Perakitan

Nilai ukuran kinerja berupa tingkat kesulitan, derajat kepentingan, dan perkiraan biaya didapatkan berdasarkan perhitungan dari karakteristik teknis produk yang ditentukan. Nilai ukuran kinerja dihitung sebelum membangun *House of Quality* (HOQ).

- a. Penentuan tingkat kesulitan
Tingkat kesulitan ditentukan dari hubungan karakteristik teknis. Perhitungan dilakukan dengan menerjemahkan semua bobot nilai hubungan kemudian membagi bobot dari tiap-tiap karakteristik teknik dengan jumlah bobot tadi. Selanjutnya, tingkat kesulitan diberikan berdasarkan rentang persentase yang diperoleh.
- b. Penentuan derajat kepentingan
Besar nilai derajat kepentingan dapat dihitung dengan cara menghitung terlebih dahulu total bobot untuk masing-masing hubungan antara atribut produk dengan karakteristik teknis.
- c. Perkiraan biaya
Dasar perkiraan biaya adalah faktor tingkat kesulitan, semakin sulit suatu karakteristik teknis dibuat, akan semakin mahal pula alokasi biayanya. Perkiraan biaya dinyatakan dalam persen.

Untuk lebih jelasnya ukuran kinerja ditunjukkan pada Gambar 1.

	Waktu perakitan (s)	Efisiensi disain (%)	Jumlah komponen (unit)	Biaya perakitan (Rp)	Ukuran komponen penyusun produk (mm)	Kekuatan bahan (Pa)	Dimensi saklar (mm)
Tingkat Kesulitan	5	3	3	5	3	3	1
Derajat Kepentingan	27	10	8	25	16	7	8

Perkiraan Biaya	22	13	$\frac{1}{3}$	23	13	13	4
-----------------	----	----	---------------	----	----	----	---

Gambar 1. Ukuran Kinerja

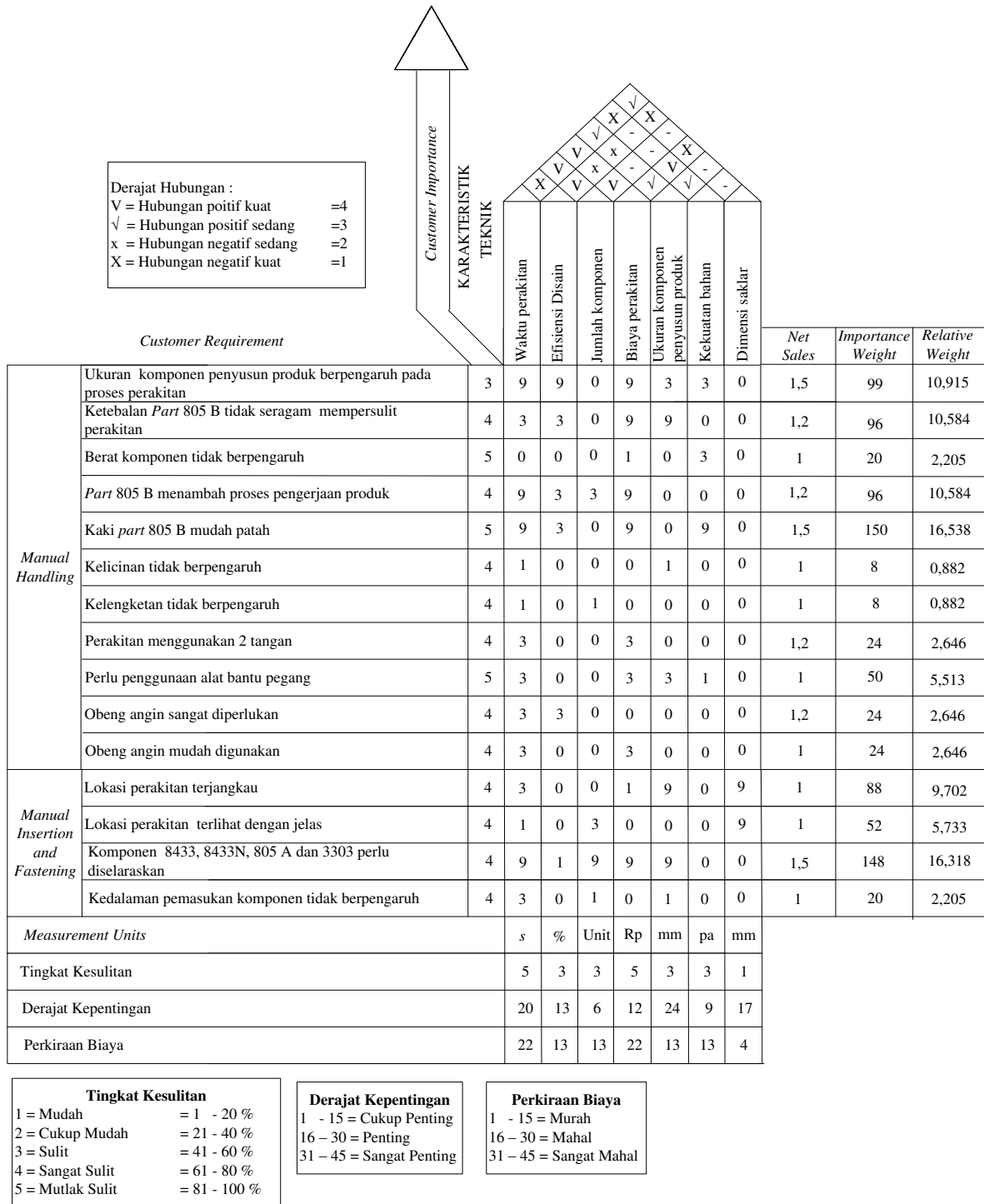
yang memiliki nilai tertinggi adalah waktu perakitan dan biaya perakitan.

Matriks QFD secara lengkap ditunjukkan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan karakteristik teknis yang memiliki nilai tertinggi adalah karakteristik teknis waktu dan biaya perakitan, sedangkan atribut proses perakitan yang memiliki *relative weight* tertinggi adalah variabel kaki *part* 805 mudah patah dan komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303 yang perlu diselarakan.

Gambar 1 menunjukkan hubungan karakteristik teknis proses perakitan dengan tingkat kesulitan, derajat kepentingan dan perkiraan biaya. Hubungan

Oleh sebab itu, yang menjadi fokus permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah waktu dan biaya perakitan yang relatif tinggi, sehingga hal tersebut diperbaiki dengan memperbaiki kaki *part* 805 yang mudah patah dan melakukan penyesuaian pada komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303.

Untuk lebih jelasnya matriks QFD ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. QFD Perakitan Produk Saklar

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah karakteristik teknis yang memiliki nilai tertinggi berdasarkan *House of Quality* (HOQ) pada metode QFD adalah karakteristik teknis waktu dan biaya perakitan. Atribut proses perakitan yang memiliki *relative weight* tertinggi adalah yaitu variabel kaki *part* 805 mudah patah serta komponen 8433, 8433N, 805 A dan 3303 yang merupakan komponen penyusun saklar 805 perlu diselaraskan dengan nilai *relative weight* 16,318.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Cetakan Ketigabelas. Jakarta: Rineka Cipta.
- Boothroy, Geoffrey, dkk. 2002. *Product Design for Manufacture and Assembly*. Second Edition, New York: Marcel Decker.
- Bungin, H. M. Burhan. 2009. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Cetakan Keempat. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Chan, Vincent dan Filippo A. Sulastri, 2005. Design For Assembly. <http://deed.ryerson.ca/~fil/t/dfmdfa.html>. [12 desember 2012].
- Chowdary, Boppana V dan Azizi Harris. 2009. *Integration of DFMA and DFE for Development of a Product Concept: A Case Study*. Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2009) Energy and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice" June 2-5, San Cristóbal, Venezuela.
- Cohen, Lou. 1995. *Quality Function Deployment, How to Make QFD Work For You*. New York :Addison- Wesley Publishing Company.
- Croos, Nigel. 2000. *Engineering Design Methods Strategies for Product Design*. Third Edition. Chicester UK: John Willey & Son.
- Day, Ronald G.. 1993. *Quality Function Deployment-Linking a Company With It's Costomer*. ASQC Quality Press. Milwaukee.
- Franceschini, Fiorenzo. 2002. *Advanced Quality Function Deployment*. ST. Lucie Press.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ghozali, Imam. 2002. *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Dipenogoro.
- Mendoza ,Nayra, dkk. *Case Studies in the Integration of QFD, VE and DFMA during the Product Design Stage*. 2003. The Proceedings of the 9th International Conference of Concurrent Enterprising, Espoo, Finland, 16-18 June.
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Cetakan Keenam. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Northcroft. 2004. *Quality Function Deployment :Market Driven Product and Service Innovation*. Innovation Process Management.
- Purnomo, Hari. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metodologi Penelitian*. Medan: USU Press.
- _____. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Xie, Xiaofan. 2003. *Design for Manufactured and Assembly*. Dept. Of Mechanical Engineering, University of Utah. USA.
- Yusri. 2008. *Penerapan desain for assembly (DFA) untuk mereduksi biaya produksi suatu produk*. Jurnal Teknik Mesin 5(1) : 27-34.